

## METHOD FOR RECLAMATION AND/OR SEPARATION OF SULPHUR OXYFLUORIDES FROM GAS MIXTURES

**Publication number:** WO0158569

**Publication date:** 2001-08-16

**Inventor:** BELT HEINZ-JOACHIM (DE); PITTROFF MICHAEL (DE); RIELAND MATTHIAS (DE); SCHWARZE THOMAS (DE)

**Applicant:** SOLVAY FLUOR & DERIVATE (DE); BELT HEINZ JOACHIM (DE); PITTROFF MICHAEL (DE); RIELAND MATTHIAS (DE); SCHWARZE THOMAS (DE)

**Classification:**

**- international:** *B01D71/02; B01D53/02; B01D53/04; B01D53/22; C01B17/45; B01D71/00; B01D53/02; B01D53/04; B01D53/22; C01B17/00; (IPC1-7): B01D53/68*

**- european:** B01D53/04; B01D53/22

**Application number:** WO2001EP01136 20010202

**Priority number(s):** DE20001005456 20000208

**Also published as:**

US6706090 (B2)  
US2003047069 (A1)  
EP1261412 (A0)  
DE10005456 (A1)  
CA2401097 (A1)

more >>

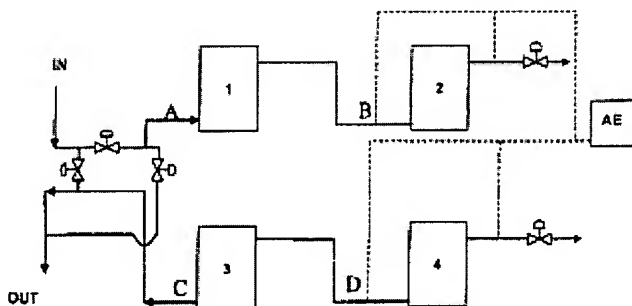
**Cited documents:**

DE19646995

**Report a data error here**

### Abstract of WO0158569

The invention relates to a method for reclamation and/or separation of sulphur oxyfluorides from gas mixtures, whereby the gas mixture runs through at least one adsorption stage, or membrane stage, containing or comprising zeolites, with a module >10. The sulphur oxyfluorides can be used for an application after a desorption process. The sulphur oxyfluoride passed through the membrane may be directly reused.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

This Page Blank (uspto)

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
16. August 2001 (16.08.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 01/58569 A1

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: B01D 53/68

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/01136

(22) Internationales Anmeldedatum:  
2. Februar 2001 (02.02.2001)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
100 05 456.0 8. Februar 2000 (08.02.2000) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
von US): SOLVAY FLUOR UND DERIVATE GMBH  
[DE/DE]; Hans-Böckler-Allee 20, 30173 Hannover (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BELT, Heinz-Joachim  
[NL/DE]; Haferkamp 19, 30938 Burgwedel (DE). PIT-  
TROFF, Michael [DE/DE]; Bronsartstrasse 16, 30161  
Hannover (DE). RIELAND, Matthias [DE/DE]; Königs-  
berger Ring 41 A, 30559 Hannover (DE). SCHWARZE,  
Thomas [DE/DE]; Planetenstrasse 80, 31275 Ahlten (DE).

(74) Anwalt: LAUER, Dieter; Solvay Pharmaceuticals GmbH,  
Hans-Böckler-Allee 20, 30173 Hannover (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,  
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU,  
CZ, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR,  
HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR,  
LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ,  
NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM,  
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH,  
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW),  
eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,  
TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK,  
ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR),  
OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML,  
MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden  
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen  
eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen  
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on  
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe  
der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: METHOD FOR RECLAMATION AND/OR SEPARATION OF SULPHUR OXYFLUORIDES FROM GAS MIX-  
TURES

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR RÜCKGEWINNUNG UND/ODER ABTRENNUNG VON SCHWFELOXIFLUORI-  
DEN AUS GASEMISCHEN

(57) Abstract: The invention relates to a method for reclamation and/or separation of sulphur oxyfluorides from gas mixtures,  
whereby the gas mixture runs through at least one adsorption stage, or membrane stage, containing or comprising zeolites, with a  
module >10. The sulphur oxyfluorides can be used for an application after a desorption process. The sulphur oxyfluoride passed  
through the membrane may be directly reused.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Rückgewinnung oder Abtrennung von Schwefeloxifluoriden aus  
Gasmischen, wobei das Gasmisch mindestens eine Adsorptionsstufe oder Membranstufe enthaltend oder bestehend aus Zeoli-  
then mit einem Modul >10 durchläuft. Die auf dem Adsorbens fixierten Schwefeloxifluoride können nach einer Desorption einer  
Nutzung zur Verfügung gestellt werden. Die durch die Membran angereicherten Schwefeloxifluoride können direkt wiederverwendet  
werden.

WO 01/58569 A1

Verfahren zur Rückgewinnung und/oder Abtrennung von  
Schwefeloxifluoriden aus Gasgemischen

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Rückgewinnung bzw. Abtrennung von Schwefeloxifluoriden aus Gasgemischen, insbesondere zur Rückgewinnung von Sulfurylfluorid ( $\text{SO}_2\text{F}_2$ ) oder Thionylfluorid ( $\text{SOF}_2$ ) aus damit kontaminierter Luft oder Abluft.

Die DE 197 08 669 beschreibt ein Verfahren zur Begasung von Räumen durch Einleiten eines Begasungsmittels und kontinuierlicher Ableitung der Behandlungsatmosphäre, wobei das Begasungsmittel z. B. in einem Adsorber abgetrennt werden kann und nach Desorption wiederverwendbar ist. Als Adsorptionsmittel werden Kohlepartikel oder Aluminiumoxidpartikel und als Begasungsmittel u. a. Sulfurylfluorid erwähnt. Sulfurylfluorid kann und wird als Schädlingsbekämpfungsmittel eingesetzt. Beispielsweise können mit  $\text{SO}_2\text{F}_2$  Schädlinge in frischem oder verbautem Holz (Holzwürmer, Pilze), in Vorratsräumen oder in Mühlen (Kornkäfer) oder Textilien bekämpft werden. Dabei wird  $\text{SO}_2\text{F}_2$  allein oder in Kombination mit anderen bekannten Schädlingsbekämpfungsmitteln eingesetzt. Nach beendeter Begasung wird üblicherweise das  $\text{SO}_2\text{F}_2$  thermisch zersetzt oder durch Lauge zerstört. Die dabei anfallenden Sekundärprodukte können häufig nur auf Sondermülldeponien entsorgt werden.

Es ist wünschenswert, derartige Gasgemische mit dem Ziel der Wiederverwendbarkeit der Schwefeloxifluoride aufzuarbeiten.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zur Trennung von Gasgemischen bereitzustellen, bei dem nahezu keine umweltschädigenden Bestandteile der Gasgemische in die Atmosphäre gelangen und die abgetrennten Komponenten wiederverwendbar sind. Darüber hinaus sollen keine Sekundärprodukte, die entsorgt werden müssen, anfallen.

Erfindungsgemäß werden schwefeloxifluoridhaltige Gasgemische zur Rückgewinnung der Schwefeloxifluoride mit Adsorbentien und/oder Membranen kontaktiert und die abgetrennten Schwefeloxifluoride je nach Bedarf, gegebenenfalls nach einer Desorption, einer Wiederverwendung zugeführt. Die an Schwefeloxifluorid verarmte oder befreite Luft aus dem Gasgemisch kann bedenkenlos in die Atmosphäre abgelassen werden.

Als Schwefeloxifluoride im Sinne der Erfindung sind insbesondere  $\text{SO}_2\text{F}_2$ ,  $\text{SOF}_4$ ,  $\text{SOF}_2$  zu verstehen. Es können Gasgemische mit einem Schwefeloxifluoridgehalt ab 5 ppmv bzw.  $20 \text{ mg/m}^3$  getrennt werden.

Erfindungsgemäß wird das Gasgemisch durch mindestens eine Adsorptionsstufe und/oder Membranstufe enthaltend oder bestehend aus Zeolithen, die ein  $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ -Verhältnis, dem sogenannten Modul,  $>10$  vorzugsweise  $>100$ , eine Partikelgröße  $>1 \text{ nm}$ , vorzugsweise  $>2 \text{ nm}$ , und einen Porendurchmesser von  $0,4$  bis  $0,7 \text{ nm}$ , vorzugsweise  $0,5$  bis  $0,65 \text{ nm}$ , aufweisen, geleitet, wobei die Partikelgröße für den Zeolith, der als Adsorbens eingesetzt wird, zutrifft.

Gut geeignet sind Zeolithe, die einer Dealuminierung unterworfen wurden, um das  $\text{Al}_2\text{O}_3$  im Gitter durch  $\text{SiO}_2$  zu ersetzen, wobei dadurch das Modul erhöht wird. Gleichzeitig werden dadurch die polaren Kräfte schwächer und damit wird die Hydrophobie des Zeolithen erhöht (W. Otten et al., Chem.-Ing. Tech. 64 (1992) Nr. 10, S. 915 - 925).

Es ist im Sinne der Erfindung, die Zeolithe sowohl als lockere Schüttung in Adsorbersäulen oder als Membran einzusetzen, wobei eine Kombination von Adsorptions- und Membranstufe ebenfalls im Sinne der Erfindung ist.

Die Adsorption wird bei einem Druck von maximal 15 atm. bei 21 °C, durchgeführt.

In einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird eine Schädlingsbekämpfung mit  $\text{SO}_2\text{F}_2$  in geschlossenen Behältnissen oder Räumen durchgeführt. Die als Gasgemisch vorliegende  $\text{SO}_2\text{F}_2$ -haltige Atmosphäre (0,05 bis 10 Vol.-%  $\text{SO}_2\text{F}_2$ ) der Behältnisse oder Räume wird nach beendeter Begasung aus diesen abgeleitet und zur Rückgewinnung des  $\text{SO}_2\text{F}_2$  mit den Adsorbenzien und/oder den Membranen kontaktiert. Die an  $\text{SO}_2\text{F}_2$  verarmte Luft aus dem Gasgemisch kann dann in die Atmosphäre abgelassen werden.

In einer anderen Ausführungsform wird das Gasgemisch über zwei oder mehr Adsorptionsstufen und/oder Membranstufen geleitet.

Das adsorbierte Schwefeloxifluorid kann durch Temperaturerhöhung und/oder Druckerniedrigung vom Sorptionsmittel desorbiert werden und einer Wiederverwendung zugeführt werden.

Die Regenerierung der Adsorbenzien (Desorption) erfolgt in bekannter Weise durch Wärmezuführung und/oder Druckabsenkung.

Die Desorption erfolgt im Temperaturbereich von 20 bis 300 °C, vorzugsweise bei einer Temperatur >100 °C. Es hat sich als günstig erwiesen, die Desorption bei erniedrigtem Druck ablaufen zu lassen. In einer Ausführungsform wird zur Desorption die Adsorbersäule nach der Erwärmung mit einem technischen Vakuum von bis zu  $10^{-3}$  bar beaufschlagt.

Sofern das Gasgemisch zusätzlich Verunreinigungen enthält, kann vor der Adsorption eine Reinigung durch z. B. Filtration oder Adsorption mit anderen Adsorbentien erfolgen. Es ist ebenfalls im Sinne der Erfindung, das Gasgemisch zunächst, z. B. durch Trocknen mit geeigneten Trockenmitteln von Wasser zu befreien und danach durch die Adsorber bzw. Membran zu leiten.

Die Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens umfaßt mindestens einen Adsorber mit einer Schüttung von Zeolithen mit einem Modul  $>10$ , vorzugsweise  $>100$ , einer Partikelgröße  $>1$  mm, vorzugsweise  $>2$  mm und einem Porendurchmesser von 0,4 bis 0,7 nm, vorzugsweise 0,5 bis 0,65 nm und/oder mindestens eine Membran, bestehend oder enthaltend einen Zeolithen mit einem Modul 10, vorzugsweise 100 und einem Porendurchmesser von 0,4 bis 0,7 nm, vorzugsweise 0,5 bis 0,65 nm. Vor dem Adsorber bzw. der Membran ist ein Kompressor angeordnet. Die Vorrichtung umfaßt mindestens eine Zuführungsleitung für das Gasgemisch, eine Leitung zur Abführung des Gases in die Atmosphäre sowie Meß-, Regelungs- und Kontrolleinrichtungen.

In einer bevorzugten Ausführungsform hat es sich als günstig erwiesen, mindestens zwei Adsorberstufen, die jeweils auch mehrere Adsorbersäulen umfassen können, zu benutzen, da sie eine kontinuierliche Arbeitsweise gestatten, sofern sie parallel geschaltet sind. Durch geeignete Regelungs- und Steuerungseinrichtungen ist der wechselseitige Betrieb von Adsorption und Desorption gewährleistet.

In einer Ausführungsform der Erfindung wird das zu trennende Gasgemisch mittels Pumpe oder Kompressor über eine Zuführungsleitung in die Adsorberstufe eingeleitet.

Die Anzahl und Kapazität der Adsorber richtet sich danach, ob ein Gas mit hohem oder niedrigem Schwefeloxifluorid-

Gehalt behandelt werden soll. Die Kapazität der Adsorber kann beispielsweise durch Erhöhung des Adsorbervolumens der einzelnen Adsorbersäulen oder durch die Anzahl der Adsorbersäulen erhöht werden.

Bevor das abgereicherte Gas in die Atmosphäre abgelassen wird, wird die Zusammensetzung des Gases mittels einer Kontrolleinrichtung, vorzugsweise mittels einer IR-Analyseeinrichtung analysiert und kontrolliert.

Die Erfindung wird anhand der Figur 1 näher erläutert.

Fig. 1 zeigt die schematische Zeichnung einer Anlage mit parallel gestalteten Adsorberstufen mit jeweils 2 in Reihe geschalteten Adsorbersäulen. Diese Anlage ist sehr kompakt und eignet sich zum Aufbau auf der Ladefläche beispielsweise eines Lkw. Der Einfachheit halber sind die Kompressoren vor jeder Adsorbersäule weggelassen. Ebenso sind die Heizeinrichtungen, Vakuumpumpen, Meß- und Regelvorrichtungen usw. nicht eingezeichnet.

Die Adsorbersäulen sind mit einer lockeren Schüttung der obengenannten Zeolithe gefüllt.

Die Anlage ist so geschaltet, daß für den kontinuierlichen Betrieb eine Adsorberlinie adsorbiert und die andere Adsorberlinie regeneriert wird.

Das Gasgemisch mit einem Druck von max. 20 bar (abs.) wird über die Leitung A in den Adsorber 1 eingeleitet. Über die Leitung B wird das den Adsorber 1 verlassende Gasgemisch in den Adsorber 2 geführt. Bevor das den Adsorber 2 verlassende Gasgemisch, das kein oder nur unbedeutende Mengen an Schwefeloxifluorid enthält, in die Atmosphäre abgegeben wird, wird die Zusammensetzung des Gasgemisches in der Kontrolleinrichtung AE (vorzugsweise eine IR-Analyseeinrichtung) analysiert und kontrolliert.



Gleichzeitig werden die Adsorber 3 und 4, die über die Leitung D miteinander verbunden sind, regeneriert, d. h. das adsorbierte Gasgemisch wird desorbiert.

Die Desorption erfolgt durch Druck, und Temperaturänderung, indem die Adsorbersäulen beheizt werden bzw. mit Hilfe von Vakuumpumpen der Druck in den Adsorbersäulen verändert wird.

Das desorbierte stark mit Schwefeloxifluorid angereicherte Gasgemisch wird im Vorratsbehälter aufgefangen und steht somit einer weiteren Nutzung zur Verfügung.

In einer anderen Ausführungsform des Verfahrens durchläuft das zu trennende Gas eine Kombination aus Membrantrennstufe und Adsorptionstrennstufe.

Der Druck auf der Eingangsseite der Membran liegt üblicherweise höher als der Umgebungsdruck. Vor der Membran ist eine Pumpe oder ein Kompressor angeordnet. Das zu trennende Gasgemisch wird mit einem Druck bis zu 20 bar aufgegeben. Das die Membranstufe verlassende Retentat, mit einem erhöhten Gehalt an Schwefeloxifluorid gelangt in einen Auffangbehälter und kann z. B. nach Verflüssigung mit einem Kompressor sofort wiederverwendet werden.

Das Permeat wird zur weiteren Auftrennung in mindestens einen Adsorber geleitet. Gegebenenfalls kann das Permeat vor dem Eintritt in den Adsorber komprimiert werden.

Es ist ebenfalls denkbar, daß das Retentat der ersten Membranstufe in eine zweite Membranstufe eingeleitet wird. Das aus dieser zweiten Membranstufe resultierende Permeat kann in die erste Membranstufe rückgeführt werden oder in die nachgeschalteten Adsorberstufen geleitet werden.

Die Membran kann in üblicher Form vorliegen. Das Membranmaterial enthält oder besteht aus einem Zeolithen mit einem Modul  $>10$ , vorzugsweise  $>100$  und einem Porendurchmesser von 0,4 bis 0,7 nm, vorzugsweise 0,5 bis 0,65 nm.

Die Vorrichtung kann auch in mobiler Form, beispielsweise auf der Ladefläche eines Kraftfahrzeuges, aufgebaut sein, so daß das erfindungsgemäße Verfahren an Ort und Stelle durchgeführt werden kann.

Die folgenden Beispiele sollen die Erfindung erläutern, ohne sie in ihrem Umfang einzuschränken.

Für die nachfolgenden Beispiele wurden folgende Zeolithe als Adsorbens eingesetzt:

Nr.	Warenzeichen	Typ	Modul	Partikelgröße	Porendurchmesser nm
1	Zeocat PZ-2/400	ZSM5 Na-Form	400	2,5 mm	0,53 x 0,56; 0,51 x 0,55
2	Wessalith DAZ F 20	Pentasil MF	$>1.000$	2 mm	0,6
3	Sicolith 400	4A-Granulat	2	1-2 mm	0,4
4	Grace 522	A	2,6	1,6-2,5 mm	0,5

#### Beispiel 1:

Ein  $\text{SO}_2\text{F}_2/\text{N}_2$ -Gemisch mit 2,47 Vol.-%  $\text{SO}_2\text{F}_2$  wurde über einen Adsorber geleitet, der eine Schüttung von 320 g Adsorbens enthielt.

Als Adsorbens wurde Zeocat PZ-2/400 (Hersteller: Chemie Uetikon GmbH, Uetikon (Schweiz)) verwendet.

Das Gasgemisch wurde 54 min. mit einer Durchflußrate von 3,13 l/min. über das Adsorbens geleitet bis eine maximale Emissionskonzentration an  $\text{SO}_2\text{F}_2$  von 20 ppmv erreicht war.

Durch Differenzwägung wurde die Adsorptionsleistung ermittelt.

Ergebnis: Es wurden 23,28 g Gas adsorbiert,  
davon 18,78 g  $\text{SO}_2\text{F}_2$ .

**Beispiel 2:**

Ein  $\text{SO}_2\text{F}_2/\text{N}_2$ -Gemisch mit 2,47 Vol.-%  $\text{SO}_2\text{F}_2$  wurde über einen Adsorber geleitet, der eine Schüttung von 360 g Adsorbens enthielt. Als Adsorbens wurde Wessalith DAZ F20 (Hersteller: Degussa AG) verwendet.

Das Gasgemisch wurde 44 min. mit einer Durchflußrate von 3,63 l/min. über das Adsorbens geleitet bis eine maximale Emissionskonzentration an  $\text{SO}_2\text{F}_2$  von 147 ppm nach 51 min. erreicht war. Die Adsorberleistung wurde durch Differenzwägung ermittelt.

Ergebnis: Es wurden 23,4 g Gas adsorbiert,  
davon 17,73 g  $\text{SO}_2\text{F}_2$ .

**Beispiel 3:** (Vergleichsbeispiel)

Versuchsdurchführung analog Beispiel 1

Als Adsorbens wurde Sicolith 400 (Hersteller: Solvay) verwendet.

Ergebnis: keine meßbare Gasmenge wurde adsorbiert.

**Beispiel 4:** (Vergleichsbeispiel)

Versuchsdurchführung analog Beispiel 2.

Als Adsorbens wurde Grace 522 (Hersteller: W. R. Grace, Nd. Worms) verwendet.

Ergebnis: keine meßbare Gasmenge wurde adsorbiert.

Die Ergebnisse zeigen, daß mit Zeolithen, die nicht dem erfindungsgemäßen Auswahlkriterium bezüglich Modul, Partikelgröße und Porendurchmesser entsprechen, keine Adsorption von z. B.  $\text{SO}_2\text{F}_2$  möglich ist.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Rückgewinnung oder Abtrennung von Schwefeloxifluoriden aus Gasgemischen, wobei das Gasgemisch über Adsorbentien oder Membranen geleitet wird, dadurch gekennzeichnet, daß das Gasgemisch über mindestens eine Adsorptions- und/oder Membranstufe, enthaltend oder bestehend aus Zeolithen mit einem Modul  $>10$  und einem Porendurchmesser von 0,4 bis 0,7 nm, geleitet wird, und die abgetrennten Schwefeloxifluoride gegebenenfalls nach einer Desorption oder direkt einer Nutzung zur Verfügung stehen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Adsorbens ein Zeolith mit einem Modul  $>10$ , einer Partikelgröße  $>1$  nm und einem Porendurchmesser von 0,4 bis 0,7 nm verwendet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Adsorbens ein Zeolith mit einem Modul  $>100$ , einer Partikelgröße  $>2$  nm und einem Porendurchmesser von 0,5 bis 0,65 nm verwendet wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Membran einen Zeolithen mit einem Modul  $>100$  und einem Porendurchmesser von 0,5 bis 0,65 nm enthält oder daraus besteht.

5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Adsorption bei einem Druck von maximal 20 atm (bei 21 °C) durchgeführt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Schwefeloxifluorid/Luft-Gemisch mit einem Schwefeloxifluoridgehalt von wenigstens 5 ppmv bzw. 20 mg/m<sup>3</sup> eingesetzt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß 2 oder mehr Adsorptions- und/oder Membranstufen verwendet werden.

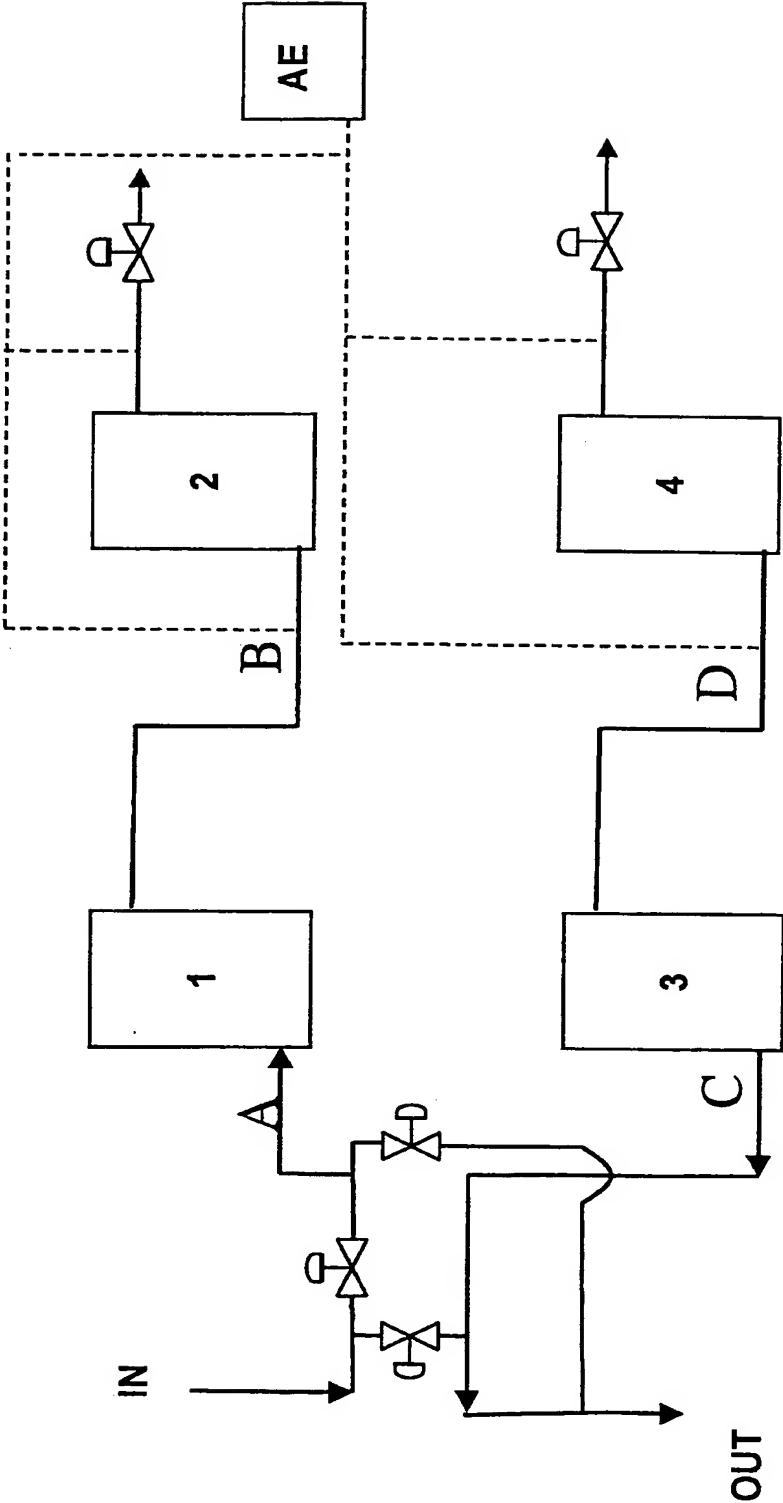
8. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwefeloxifluoride durch Temperaturerhöhung und/oder Druckerniedrigung vom Sorptionsmittel desorbiert werden.

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Desorption im Temperaturbereich von 20 °C bis 300 °C, vorzugsweise bei einer Temperatur >100 °C erfolgt.

10. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Desorption bei einem Druck von bis zu  $10^{-3}$  bar erfolgt.

11. Verfahren nach Anspruch 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Verfahren in einer mobilen Vorrichtung durchgeführt werden kann.

Fig. 1



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 01/01136

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B01D53/68

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B01D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 196 46 995 A (BINKER MATERIALSCHUTZ GMBH) 20 May 1998 (1998-05-20) -----	

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 June 2001

Date of mailing of the international search report

19/06/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Polesak, H



### In relation on patent family members

PCT/EP 01/01136

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1992)

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internat. les Aktenzeichen  
PCT/EP 01/01136

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 B01D53/68

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 B01D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 196 46 995 A (BINKER MATERIALSCHUTZ GMBH) 20. Mai 1998 (1998-05-20) -----	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*A\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

11. Juni 2001

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

19/06/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Polesak, H

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 01/01136

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19646995 A	20-05-1998	KEINE	

This Page Blank (uspto)